

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-218706

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-012613

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 04.02.1994

(72)Inventor : NOMURA SHIGEKI
KOREMOTO TOSHIHIRO
NAGATA ATSUYOSHI

(54) LIGHT DIFFUSION PLATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the light diffusion plate which prevents moire interference fringes from being generated and can maintain high surface illuminance and its uniformity by arranging recessed parts in a specific shape on the surface at a certain angle to the matrix pattern of a liquid crystal unit.

CONSTITUTION: This light diffusion plate is provided with many fine recessed parts whose parallelograms each share one side. Each recessed part is in a pyramid shape which decreases in section perpendicular to the depth direction from its opening part to its bottom part up to one point 10 and nearly equal in length among generating lines of the parallelogram. In this case, the pyramid shape may be such a wave shape that the section of the recessed part which is parallel to one side of the parallelogram, passes through the base, and is perpendicular to a transparent resin plate 12 is in a triangular waveform 11'. Then the angle between one side of the parallelogram constituting the opening part of the recessed part and the matrix pattern of the liquid crystal unit is preferably $15-165^{\circ}$. When the arrangement angle is between 15° to 165° , moire interference fringes are generated even between the matrix pattern of the liquid crystal unit and light diffusion, so that the visibility of a liquid crystal display plate decreases.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-218706

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/02		C		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-12613

(22) 出願日 平成6年(1994)2月4日

(71) 出願人 000002174
積水化学工業株式会社
大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(72) 発明者 野村 茂樹
大阪府高槻市八丁西町3-19
(72) 発明者 是本 敏宏
大阪府高槻市土橋町3-4
(72) 発明者 永田 教善
大阪府都島区毛馬町1-8-22

(54) 【発明の名称】 光拡散板

(57) 【要約】

【目的】規則的な凹部を有しながら、モアレ干渉縞を防ぎ、しかも均一な表面輝度を確保することのできる光拡散板を提供する。

【構成】透明樹脂板の少なくとも片面に、略同一形状を有する多数の凹部が設けられ、該凹部は、開口部の形状が平行四辺形で且つ母線が略等しい角錐状であり、該平行四辺形の隣合う2辺の夾角が15～165度となされ且つ隣合う平行四辺形が一辺を共有していることを特徴とする光拡散板。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明樹脂板の少なくとも片面に、略同一形状を有する多数の凹部が設けられ、該凹部は、開口部の形状が平行四辺形で且つ母線が略等しい角錐状であり、該平行四辺形の隣合う 2 辺の夾角が $15 \sim 165$ 度となされ、且つ、隣合う平行四辺形が一辺を共有していることを特徴とする光拡散板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、表示板や照明カバーなどに用いられる光拡散板に関する。

【0002】

【従来の技術】光拡散板は、点光源あるいは線状光源の光を拡散もしくは出射光角度の調整を行い、均一で表面輝度が高い面照明を得る為に、液晶表示板のバックライトユニット、透過型スクリーン、照明装置のカバーなどに用いられるものである。

【0003】液晶表示板における光拡散板の使用例を第 1 図に基づいて説明する。液晶表示板は自ら発光しないため、表示を視認するためには何らかの外部光による照明が必要となる。外部光の取り入れ方として、室内照明の反射光を利用する反射型、液晶表示板の背後から照明光を透過させるバックライト型の 2 種類に大別される。

【0004】近年、視認性が良好であることからバックライト型が主流となっている。図 1 に示したのはバックライト型液晶表示板の要部断面模式図である。図 1 においては光源である冷陰極管 (6) は、液晶表示板の側方に 1 灯配置されている。この他、液晶表示板の側面両側に 2 灯配置したもの、あるいは液晶表示板の背面に冷陰極管を配置したものなどがあるが、2 灯配置の場合は消費電力が大きくなるため、また、背面配置の場合は液晶表示板が厚くなるため、最近では、もっぱら側方 1 灯配置が用いられている。

【0005】冷陰極管 (6) から出た光 (8) は、導光板 (4) と呼ばれる透明板に導かれる。導光板 (4) は、通常透明樹脂からなり、数 mm ～ 数 cm 程度の厚さを有している。導光板 (4) に導かれた光は、導光板表面に比較的浅い角度で入射するため、いわゆる臨界角より大きな角度で導光板 (4) と空気の界面に達し、導光板内部で全反射を繰り返す。この導光板 (4) の背面に乱反射するスクリーン印刷で設けられたドット (7) および反射板 (5) などを設けておくと、全反射を繰り返していた光は、ここで乱反射され導光板表面へと出射する。

【0006】導光板表面から出た光は、次いで、光拡散膜 (3) へ到達する。この光拡散膜は、液晶表示板の面全体に均一な輝度を持たせる役割と同時に、導光板 (4) のドット (7) を隠蔽する役割を有する。ここで、光拡散板 (2) が、十分に光拡散能を有し、ドット (7) を隠蔽することが出来れば光拡散膜 (3) は、不

要となる。

【0007】このようにして、導光板 (4) から出た光は、光拡散膜 (3) を通して、または導光板 (4) から直接光拡散板 (2) へと入射する。この時、入射する光は液晶表示板側方に光源があることを反映して、特定の方向、すなわち、光源と逆側の方向に指向性を持っている。光拡散板 (2) は、このような指向性を持つ光を正面方向に屈折により変える役割を担っている。また、前述したように、光拡散により導光板背面のドット (7) の隠蔽の役割を同時に担っている。

【0008】従来、この種の光拡散板 (2) は光学的透明性を有する熱可塑性樹脂の押し出しフィルムもしくはシートの表面に、砂ずり、ホーニング処理、エンボスロール加工、プレス成形などにより、多数の微細で規則的なあるいはランダムな凹凸を形成することにより製造されている。また、これらの熱可塑性樹脂中に、例えば、二酸化チタン、二酸化珪素、酸化アルミニウム等の金属酸化物、雲母のような鉱物、アルミニウム粉、錫粉、金粉、銀粉等の金属粉などの光拡散性物質を均一に混合分散させたものも用いられている。

【0009】近年、液晶表示板の表面輝度向上のため、出射光角度調整の効果が高く、より高輝度を実現できる規則的な凹凸を有する光拡散板が主流となっている。この規則的な凹凸とは、例えば、連続プリズム形状、あるいは連続波状の凹凸であり、この凹凸の連続方向を冷陰極管 (6) の長手方向と平行に配置することにより、出射光角度の調整が可能となる。

【0010】このようにして、光拡散板 (2) を出た光は、液晶表示板全体に均一で、正面に指向性のある光として、液晶ユニット (1) へ入射し、画像情報を付加された後に、さらに外部に出射して視認される。

【0011】このような光拡散板 (2) としては、例えば、特開昭 61-57902 号公報において連続プリズム形状の凹凸を有する光拡散板を用いて光線方向を調整する方法が開示されており、特開昭 61-15104 号公報においても同様の方法が開示されている。

【0012】光拡散板は通常、数十 μm から数百 μm 程度のピッチの連続プリズム形状、あるいは連続波状の凹凸を有し、一方、液晶ユニット (1) は、通常数百 μm のマトリクス模様を形成している。このようにサイズが近接した連続波状の凹凸または模様を重ね合わせると干渉を起こし、いわゆるモアレ干渉縞が生じる。このようなモアレ干渉縞が生じると液晶表示板の画面の視認性が著しく低下する。

【0013】これを防ぐために、例えば、光拡散板の上記凹凸のピッチを粗くする方法が挙げられ、このようにすると画面の明るさが光拡散板 (2) の上記凹凸を反映して、液晶画面に明暗の線を生じてしまい、視認性が悪化する。

【0014】一方、モアレ干渉縞を防ぐ別の方法とし

て、光拡散板(2)の連続プリズム形状、あるいは連続波状の凹凸の連続方向を冷陰極管(6)、および液晶ユニット(1)のマトリクス模様と平行に置かず、例えば、45度傾ける方法がある。しかしながら、この方法では、液晶表示板の画面全体にわたって均一な輝度を得ることが難しい。

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記欠点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、規則的な凹凸を有しながら、モアレ干渉縞を防ぎ、しかも均一な表面輝度を確保することのできる光拡散板を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明で用いられる透明樹脂板としては、例えば、ポリ(メタ)アクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂等の熱可塑性樹脂；熱硬化性樹脂；光硬化性樹脂の透明樹脂板が挙げられる。

【0016】本発明の光拡散板の微細な凹部は、略同一形状で多数設けられ、該凹部の開口部が、図2に示す様に平行四辺形(9)とされ、その平行四辺形の隣合う2辺のなす夾角は、大きくなっても、小さくなってもモアレ干渉縞を生ずるため15~165度とされ、より好ましくは30~150度である。

【0017】本発明の光拡散板では、上記平行四辺形の1辺が共有される多数の微細な凹部が設けられる。

【0018】上記凹部は、開口部から底部に向かって、深さ方向に垂直な断面が、漸減し、一点(10)とされ、上記平行四辺形を導線とする母線の長さが略等しい角錐状である。

【0019】上記角錐状としては、上記平行四辺形の一辺と平行で上記底部を通り、図3および図4に示す様に、前記透明樹脂板(12)に垂直な凹部の断面が三角波形(11)、一部が曲線とされる三角波形、サイン波形等の波状とされてもよい。

【0020】上記波状の最大勾配と最小勾配のなす角度は90度から大きくなっても、小さくなっても光線方向の調整の効率が低下し、得られる光拡散板の表面輝度が低下するため、45~135度が好ましい。

【0021】上記三角波形は、式(1)で示される斜率(S)が小さくなると、光線方向の調整の効率が低下し、光拡散板の表面輝度が低下するため、2以上が好ましく、より好ましくは0.5以上である。

【0022】 $S = A/L$

【0023】〔式中Lは、三角波形の1周期分の波形に沿った長さである。Aは、そのうちの直線部の長さを表す。〕

【0024】上記凹部の深さおよび開口部を構成する平行四辺形の1辺は、小さくなると、形状の精度を保つことが困難となり、加工コストが極めて高くなり、大きくなると光拡散板を液晶表示板に用いた場合、画面に凹部

の形状に対応する明暗が明らかに視認され、画面が見にくくなるため10~500 μ mが好ましい。

【0025】本発明の光拡散板の製造方法は、透明樹脂板に前記凹部を形成できる方法であれば、公知の方法が採用でき、例えば、ポリ(メタ)アクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、あるいはポリエチレンテレフタレート樹脂の板を加熱軟化し、上記凹部を、該凹部に対応する彫刻が施されている金型を用いてプレス成形する方法、エンボスロールなどで形成する方法、上記凹部に対応する彫刻が施されている金型に熱硬化性樹脂あるいは光硬化性樹脂を充填して熱あるいは光により硬化させて形成し、製造する方法、光硬化性樹脂に光マスクでパターン状の光を照射し、現像処理し、形成し、製造する方法等が挙げられ、当業者により、効果的な方法を選択することができる。

【0026】本発明の光拡散板の厚さは、厚くなると、光拡散板を用いた表示板が厚くなり、薄くなると、凹部の形状付与が困難となるので50~100 μ mが好適に用いられる。

【0027】本発明の光拡散板は、図1に示したように、液晶表示板に設置して用いることができる。

【0028】ここで、凹部の開口部を構成する平行四辺形の1辺と液晶ユニットのマトリクス模様とのなす角度 γ (以下「配置角度」という)が15~165度となるように設置することが好ましい。

【0029】上記配置角度が15度未満あるいは165度を越え、液晶ユニットのマトリクス模様と光拡散板の間でモアレ干渉縞を生じ、液晶表示板の視認性が低下する。

【0030】また、光拡散板を液晶表示板に用いた場合、上記凹部の開口部をなす平行四辺形の少なくとも1辺が、液晶表示板の側面の設置される冷陰極管の長手方向に対して、平行あるいは垂直からずれると、表面輝度の不均一が大きくなるので、上記平行四辺形の1辺が、平行または垂直に配置されることが好ましい。

【0031】

【実施例】次に、本発明の実施例を説明する。

【0032】(実施例1) 直径100mm ϕ 、有効幅300mmで、表面に200メッシュ(ピッチ127 μ)の正四角錐状(高さ40 μ 、頂角が105度)の形状を有する彫刻ロールを作成し、これを厚さ100 μ mポリエチレンテレフタレートフィルムに押しつけて表面に多数の微細な凹部を有する光拡散板を得た。

【0033】上記成形条件はロール温度150℃、圧力50Kg/cm²、搬送速度3m/分とした。

【0034】得られた光拡散板を、凹部の開口部を構成する平行四辺形の1辺を冷陰極管の長手方向となす角度が45度で、且つ液晶ユニットのマトリクス模様との配置角度を45度とするように液晶表示板に設置した。

【0035】(比較例1) 200メッシュの連続プリズ

ム形状（ピッチ $127\mu\text{m}$ ；高さ 40μ ；頂角 105 度）を有する彫刻ロールを作成し、これを用いた以外は実施例 1 と同様ようにして表面に多数の微細な凹部を有する光拡散板を得た。得られた光拡散板を、凹部の開口部を構成する平行四辺形の 1 辺を冷陰極管の長手方向と平行に、液晶ユニットのマトリックス模様となす角度を 90 度となるように、液晶表示板に設置した。

【0036】（比較例 2）上記で得られた光拡散板を、凹部の開口部を構成する平行四辺形の 1 辺を冷陰極管の長手方向との角度が 45 度で、且つ液晶ユニットのマトリックス模様となす角度を 45 度となるように、液晶表示板に設置した。

【0037】実施例 1 と比較例 1、2 で得られた光拡散

板を配置した液晶表示板を用いて表面輝度、表面輝度の均一性、モアレ干渉縞の発生を試験し、その結果を表 1 に示した。

【0038】（表面輝度の測定、モアレ干渉縞の発生と表面輝度の均一性の試験）表面輝度は、冷陰極管が 1 灯設置された液晶表示板用バックライトモジュールの導光板上に、光拡散板を設置し、輝度計（ミノルタ製、LS-100）を光拡散板表面から距離 30cm に設置し、測定したものである。

【0039】モアレ干渉縞、輝度均一性の試験は、目視により判断した。

【0040】

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2
表面輝度	$512\text{cd}/\text{m}^2$	$534\text{cd}/\text{m}^2$	$503\text{cd}/\text{m}^2$
表面輝度均一性	均一	均一	不均一
モアレ干渉縞	なし	あり	あり

【0041】

【発明の効果】本発明の光拡散板は、その表面に上述の形状の凹部が液晶ユニットのマトリックス模様に対して一定のなす角度をもって配置することにより、表面輝度を低下させることなく、モアレ干渉縞の発生を防ぎ、しかも高い表面輝度と表面輝度の均一性を保つことができ液晶表示用、照明カバーなどに用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】バックライト型液晶表示板の要部断面模式図である。

【図 2】本発明の光拡散板の凹部が設けられた表面の一部を示す上面模式図である。

【図 3】本発明の光拡散板の A-A' 断面模式図である。

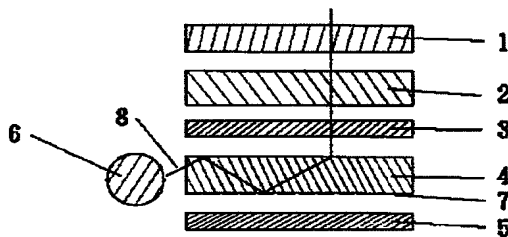
【図 4】本発明の光拡散板の B-B' 断面模式図であ

る。

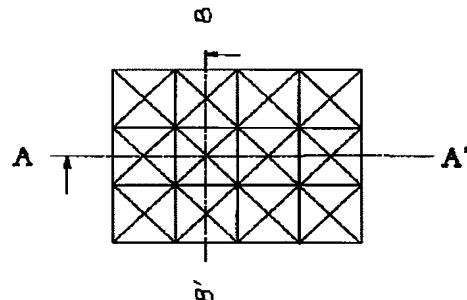
【符号の説明】

- 1 液晶ユニット
- 2 光拡散板
- 3 光拡散膜
- 4 導光板
- 5 反射板
- 6 冷陰極管
- 7 ドット
- 8 光線
- 9 凹部の開口部
- 10 凹部の点状の底部
- 11 A-A' 断面の凹部の三角波形
- 11' B-B' 断面の凹部の三角波形
- 12 凹部

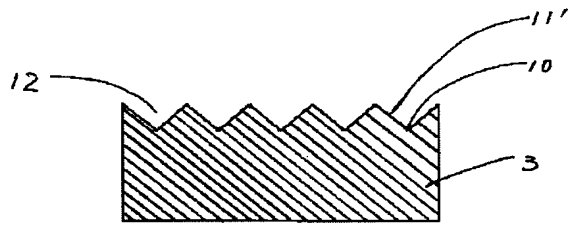
【図 1】



【図 2】



【図3】



【図4】

